

Investigación

Aldezabal, A., García-González, R., Gómez, D. y Fillat, F. 2002. El papel de los herbívoros en la conservación de los pastos. Ecosistemas 2002/3 (URL: www.aet.org/ecosistemas/investigacion6.htm)

El papel de los herbívoros en la conservación de los pastos

Arantza Aldezabal¹, Ricardo García-González², Daniel Gómez² y Federico Fillat²

¹Landare-Biologia eta Ekologia Saila, Euskal Herriko Unibertsitatea, 644 p.k., E-48.080 Bilbao, España

²Departamento Ecología del Pasto, Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC), Apdo. 64, E-22.700 Jaca, España.

Tradicionalmente, las áreas pastorales del Pirineo han constituido la base de la economía local, albergando además una parte importante de su valor paisajístico y de su riqueza biológica. Los cambios de uso de muchas de estas áreas, a veces amparadas por figuras de protección, dan lugar a numerosos interrogantes. Ello se debe a que, a diferencia de otro tipo de ambientes, la conservación de los pastos está vinculada al mantenimiento del pastoreo. Algunos estudios parecen haber demostrado que existe una relación estrecha entre el cese o declive paulatino del pastoreo y la pérdida de diversidad vegetal en las comunidades utilizadas, concluyendo que la mayor diversidad se obtendría en niveles moderados de pastoreo. La utilización espacial y temporal de las unidades pastorales y su efecto sobre el pasto, la alimentación de los herbívoros en función de la oferta vegetal, así como las relaciones entre los diferentes manejos y cargas ganaderas con la diversidad, configuran un sistema complejo. El conocimiento de este sistema resulta imprescindible para la gestión razonable de la montaña.

Conservación y biodiversidad de los recursos naturales

El paisaje actual del Pirineo español es un escenario humanizado que conserva algunas zonas donde la actividad del hombre no fue muy intensa. El mosaico resultante ha permitido mantener unos atractivos naturales que fueron protegidos desde principios de siglo (por ejemplo, el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, PNOMP) y otros que se han ido descubriendo y reglamentando en estos años (por ejemplo, Parque Natural de Posets-Maladeta). La coincidencia de explotación y conservación en un determinado territorio supone siempre un difícil compromiso entre asumir el pasado, con sus defectos y excesos, y proponer nuevas relaciones que garanticen su continuidad de una forma aceptable para la comunidad (Fillat *et al.*, 1995).

Los cambios de uso de muchas áreas pastorales, a veces amparadas por figuras de protección, dan lugar a numerosos interrogantes relacionados con su evolución, que ponen de manifiesto la precariedad de los conocimientos para su valoración y conservación. Ello se debe a un hecho básico y diferencial respecto a otro tipo de ambientes (bosques, humedales, turberas y riberas, entre otros), si para la mayor parte de dichos ambientes su conservación a menudo implica la disminución o el cese total de las actividades humanas (tala, fuego, laboreo, extracciones), la conservación de los pastos está vinculada al mantenimiento del pastoreo (Montserrat, 1964) y, de manera más precisa, con el grado y modo en que el pastoreo tenga lugar.

Es probable, que buena parte de la diversidad de los pastos supraforestales pirenaicos se haya originado como consecuencia del pastoralismo ancestral. El herbivorismo obliga a las plantas al desarrollo de estrategias ecológicas particulares, para hacerse resistentes o permitir pérdidas de biomasa sin que afecten a su reproducción. Una importante cuestión que se plantea es si la actividad del ganado, junto con la distribución espacio-temporal de la carga ganadera, es causa o efecto de la diversidad observada en los pastos supraforestales.

Los ecólogos tenemos todavía dificultades para responder a preguntas tales como: ¿Cuál es la importancia de los pastos de montaña en el presente marco económico?, ¿Es necesario y posible mantener los pastos de montaña sin su utilización ganadera?, ¿Cuáles son las cargas ganaderas oportunas en nuestros parques nacionales y otras zonas protegidas?, ¿Qué tipos de pastos presentan mayor potencial desde el punto de vista del uso ganadero y cuáles mayor relevancia ecológica?, ¿Qué alternativas existen al abandono de la ganadería extensiva?, ¿Qué tipo de transformaciones van a operarse en los pastos si persisten las actuales condiciones de explotación?, ¿Cuáles van a ser las principales consecuencias en el paisaje, en los mecanismos hídricos, erosivos, etc.? Con el objetivo de aclarar algunas de estas interrogantes comenzamos a estudiar el sistema de pastoreo del PNOMP en 1991, centrándonos en la capacidad selectiva de los herbívoros pastadores a distintas escalas (Aldezabal *et al.*, 1992; Aldezabal, 2001). A continuación presentamos un breve resumen de los resultados y de las conclusiones obtenidas.

Niveles y capacidad de selección en ungulados

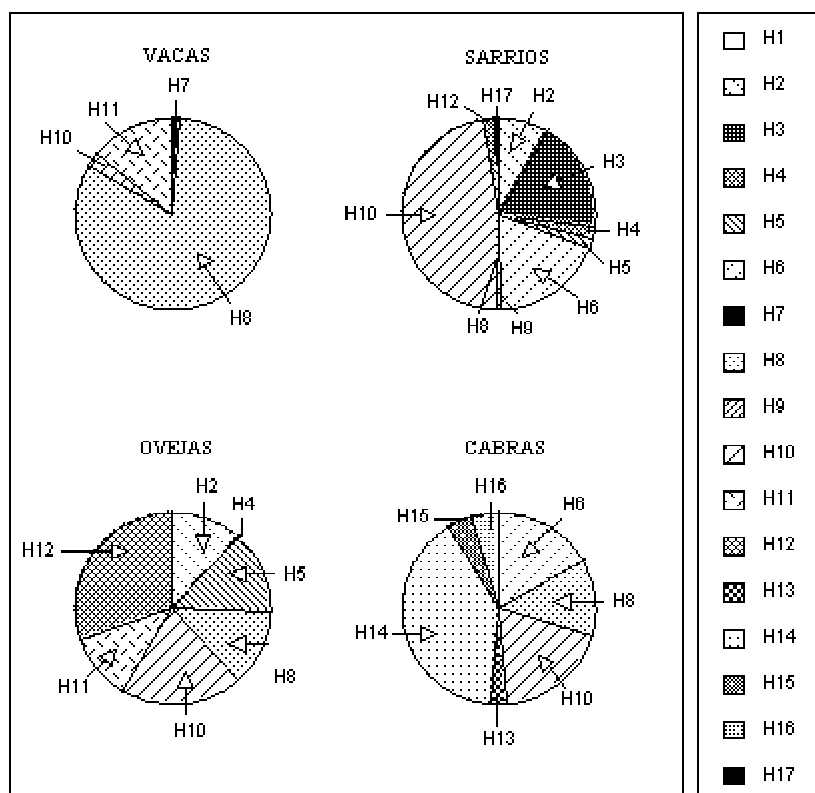
Los grandes herbívoros, y en especial los ungulados domésticos, se incluyen entre los consumidores primarios de carácter generalista, ya que presentan una gran diversidad de especies en su dieta. Una de las limitaciones más importantes de una dieta generalista para un herbívoro en régimen extensivo (o libre pastoreo) es la necesidad de alimentarse de un material vegetal que ofrece sus mejores condiciones nutritivas en una época determinada del año (Gordon y Lindsay, 1990). La calidad del forraje (especies y partes de la planta) varía en función de su fenología. Sin embargo, estos cambios fenológicos no ocurren de forma simultánea en todas las especies vegetales, sino que suceden en períodos de tiempo diferentes. Por lo tanto, la dieta óptima para un herbívoro, determinada en base a la calidad relativa y la disponibilidad potencial de las especies forrajeras, varía estacionalmente como consecuencia de los cambios acontecidos en ambos parámetros a lo largo de las distintas estaciones del año (Hanley, 1980).

El sistema de la trashumancia del ganado ovino, mantenido hasta hace relativamente poco tiempo en la región pirenaica, responde a la búsqueda de sustento para los rebaños, de manera que se aprovecha cada lugar cuando mejores condiciones de pastoreo ofrece, subiendo durante el período estival a los puertos de verano y bajando a los pastos de tránsito y prados del fondo de valle durante el invierno (época desfavorable para el crecimiento de la hierba). La complementariedad en el uso de los recursos es una de las bases ecológicas más sólidas para garantizar la supervivencia en el mundo animal. El pastoreo extensivo se apoya sobre esta base. El ganado extensivo busca su alimento allí donde se encuentra y no al revés, como sucede con los animales de granja. Desde un punto de vista ecológico el sistema es considerablemente más ahorrador en energía. La contrapartida es su menor producción y eficiencia en términos económicos. Así mismo, aunque el ganado ovino haya predominado en el número de cabezas y aportado la mayor carga ganadera, el sistema de pastoreo ha sido desde siempre multiespecífico, compuesto por varias especies de ungulados, lo cual ha beneficiado al sistema de aprovechamiento de los puertos, dado que cada especie es más eficiente que el resto en el uso concreto de ciertos recursos tróficos y territoriales.

Cuando se analizan las preferencias en la selección de dieta (y también del hábitat), es conveniente distinguir entre comportamientos 'oportunistas' y 'selectivos'. Estos conceptos se refieren al tipo de conducta que adquieren los individuos a la hora de alimentarse cuando se enfrentan a una serie de condiciones forrajeras y ambientales determinadas. Los individuos oportunistas son aquellos que utilizan el alimento (o los tipos de hábitat) en la misma proporción a su disponibilidad (aunque lo normal es que utilicen con preferencia aquellos alimentos o hábitats que se ajustan mejor a sus características). Los selectivos son aquellos que utilizan con preferencia determinados recursos alimentarios o hábitats, habiendo un amplio gradiente entre ambas situaciones extremas (Crawley, 1983).

En nuestro estudio, a nivel de unidad o comunidad vegetal, cada uno de los cuatro ungulados estudiados (vacas, ovejas, cabras y sarrios o rebecos) ha utilizado unas comunidades con mayor preferencia que otras, siendo diferente en función de la especie (**Figura 1**). Así, entre los domésticos, las vacas han preferido seleccionar para el pastoreo las comunidades de cobertura vegetal alta, con valores altos de biomasa y diversidad (especialmente *Mesobromion erecti*), mientras que ha sido constante el rechazo de comunidades con alto nivel de pedregosidad y ubicadas en laderas inclinadas. Por otro lado, las ovejas han mostrado un rechazo continuo de las comunidades con gran abundancia de gramíneas poco apetecibles, tales como *Festuca eskia* y *Festuca paniculata* ssp. *spadicea*, seleccionando de forma positiva aquellas que ofrecen mayor cantidad de gramíneas apetecibles y dicotiledóneas herbáceas en estado verde (sobre todo *Mesobromion erecti* y *Primulion intricatae* y las comunidades de transición de ambas hacia *Festucion gautieri*). Por ello, se deduce que en estas condiciones de pastoreo ambas especies presentan un comportamiento bastante selectivo, más las ovejas que las vacas.

Figura 1. Comparación del uso medio estival del hábitat para el pastoreo correspondiente a las distintas especies de ungulados.



- H1: *Iberidion spathulatae* + *Saxifragion praetermissae* + *Androsacion ciliatae*.
- H2: *Iberidion spathulatae* + *Arabidion caeruleae* + *Festucion gautieri*.
- H3: *Arabidion caeruleae* + *Elynion myosuroidis*.
- H4: *Arabidion caeruleae* + *Primulion intricatae*.
- H5: *Primulion intricatae* {+ *Nardus stricta*}.
- H6: *Festucion eskiae* {+ *Nardus stricta*} y transición FE <-> FG en flysch.
- H7: *Nardion strictae* con *Trifolium alpinum*.
- H8: *Mesobromion erecti* {+ *Nardus stricta*} + {var. *Mesobromion-Arrhenatherion*}.
- H9: *Mesobromion erecti* {+ *Festuca paniculata* ssp. *spadiceae*})
- H10: *Festucion gautieri* + *Saponarion caespitosae* {+ *Ononidion striatae*}.
- H11: Transición *Mesobromion erecti* → FG, SP.
- H12: Transición *Primulion intricatae* → FG, IB bajo y *Saxifragion mediae*.
- H13: Bosque de coníferas: Pinar de *Pinus sylvestris* con caducifolios.
- H14: Bosque de coníferas: Pinar de *Pinus uncinata* {+ erizón y/o rododendro}.
- H15: Matorral de erizón –*E. horridum*– con boj –*B. sempervirens*–.
- H16: Matorral de erizón –*E. horridum*– con *Saponarion caespitosae*.
- H17: Zonas sin vegetación: neveros, lagos, pedrizas subnavales, etc..

El patrón de uso del hábitat de las cabras induce a pensar que éstas buscan y combinan la utilización de distintos tipos de comunidades vegetales, de forma que puedan asegurar o garantizar una tasa de ingestión mínima tanto de gramíneas como de leñosas. La postura erguida de las cabras condiciona el esfuerzo que deben realizar a la hora de adquirir el alimento, por lo que favorecen dos tipos de estrategias o conductas de pastoreo, cuyo resultado se traduce en facilitar el acceso al alimento: 1) por un lado, procuran alimentarse de componentes vegetales situados a una altura determinada por encima del suelo (por ejemplo, ramas de pino o gramíneas con espiga); 2) por otro, eligen para pastar un tipo de

vegetación que se desarrolla principalmente en laderas inclinadas, y en cuya composición encuentran principalmente gramíneas.

En el caso de los sarrios (*Rupicapra pyrenaica*) deducimos que estos animales son capaces de efectuar una selección a una escala menor a la del hábitat (a nivel de microhábitat o incluso de planta). Si esto fuera cierto, el nivel de detalle empleado en el estudio de la selección del hábitat no permitiría una detección completa de los factores directamente relacionados con dicha selección. Además de esto, podría ocurrir que los sarrios efectuaran primero una selección activa a nivel de comunidad vegetal, eligiendo las áreas más pedregosas y pendientes (estando generalmente ocupadas por comunidades vegetales ricas en fibra), y a su vez más inaccesibles y apartadas de la actividad turística y ganadera (para buscar tranquilidad, por ejemplo), para posteriormente proceder a una selección a escala más detallada dentro de dichas áreas.

Asimismo, se ha podido comprobar que la dieta media estival de estos ungulados es distinta (**Tabla 1**) y que todas las especies varían mensualmente su régimen alimentario, lo cual indica una cierta 'capacidad de modificación' como respuesta a los cambios ocurridos en la vegetación, tanto cualitativos como cuantitativos. A pesar de encontrar cambios temporales significativos en el patrón de selección de dieta entre las especies de ungulados, las gramíneas apetecibles (tales como *Festuca nigrescens* y *Poa alpina*) han sido positivamente seleccionadas por todos a lo largo de todo el periodo de pastoreo. Las vacas mantuvieron un patrón de selección similar hasta finales del verano, aumentando posteriormente la ingestión de especies menos apetecibles como *Nardus stricta*. Las ovejas seleccionaron gramíneas apetecibles de talla corta, rechazando constantemente las gramíneas amacolladas de hoja dura y talla alta (como *Festuca eskia* y *Festuca paniculata*) y las especies leñosas. Sin embargo, consumieron leguminosas herbáceas en la misma proporción a su disponibilidad al principio del verano. Las cabras seleccionaron todo tipo de gramíneas al principio del periodo de pastoreo, y posteriormente fueron modificando esta preferencia tendiendo a seleccionar especies leñosas (*Pinus uncinata*, *Juniperus communis*, *Echinopartum horridum*) junto a gramíneas apetecibles. Esta tendencia no varió durante el resto del periodo de pastoreo, combinando e incorporando en la dieta ambos componentes (gramíneas y leñosas) en proporción similar. Finalmente, los sarrios mostraron el patrón de selección más variable, eligiendo distintos componentes vegetales a medida que cambiaba su fenología. Pastando en altitudes elevadas (hasta 2.900 m), seleccionaron positivamente dicotiledóneas y leguminosas herbáceas durante julio y agosto.

Tabla 1. Dieta media estival (en %) y la desviación estándar (DE) de los distintos ungulados descrita en base a categorías vegetales generales.

	GRAMINOIDES		DICOTILEDONEAS HERBACEAS		LEÑOSAS	
	MEDIA	DE	MEDIA	DE	MEDIA	DE
YEGUAS	88,9	3,2	11,1	3,2	-	-
VACAS	81,7	6,4	18,1	6,4	0,2	0,6
CABRAS	48,3	4,5	10,1	3,8	41,5	3,0
CABRAS (en rebaño mixto)	71,5	0,6	24,0	0,5	4,3	1,4
OVEJAS	77,3	3,6	20,9	1,9	1,7	3,5
SARRIOS	57,4	24,9	29,1	12,4	13,5	23,6

Las conclusiones más importantes a nivel de hábitat, consisten por un lado, en que no existe apenas un solapamiento espacio-temporal en el uso y la selección del hábitat por parte de los ungulados estudiados, y por otro, que el mayor nivel de coincidencia en los patrones de selección para el pastoreo ocurre en septiembre, a finales de verano y principios de otoño, cuando los recursos forrajeros han disminuido tanto en calidad como en cantidad. Si analizamos el nivel de solapamiento entre las distintas especies de ungulados, calculado a partir del uso medio estival del hábitat para el pastoreo, podemos apreciar que en general son valores bajos, por lo que se confirma la tendencia mostrada por los patrones de selección. Asimismo, los valores más altos de solapamiento corresponden a las especies de tamaño corporal similar (ovejas, cabras y sarrios), tal y como cabría esperar (Demment y Van Soest, 1985; Gordon y Lindsay, 1990). En cuanto a la dieta, aunque la diversidad vegetal disponible en el pasto es muy alta en las áreas de pastoreo de todos los ungulados estudiados, las cabras y los sarrios ingieren una dieta más diversa en comparación con el resto (Aldezabal, 2001). Esta capacidad de diversificar más la dieta podría estar ligada al carácter de 'comedores mixtos o intermedios' de estas dos especies de herbívoros.

Ventajas del pastoreo multiespecífico

En los sistemas de puertos de montaña, la segregación espacial de los rebaños es un factor importante que puede ir en beneficio de una explotación más eficiente del puerto. Así, en septiembre, cuando el vacuno se desplaza a las unidades de vegetación menos preferentes, el ganado ovino se instala en la zona utilizada por el vacuno hasta entonces, y aprovecha el pasto más corto (como consecuencia del pastoreo del vacuno) con mayor eficacia. Además, dependiendo del régimen de lluvias, puede producirse un rebrote inducido por el pastoreo de las vacas, aumentando especialmente la disponibilidad y la calidad de las gramíneas. Por lo tanto, cabría pensar que la sucesión del régimen de pastoreo de estas dos especies puede ser beneficiosa sobre todo para el ovino, sin causar daños irreversibles en la

vegetación en los niveles de carga ganadera existentes en la zona de pastoreo. Se trataría de un proceso de facilitación similar al descrito para otros ungulados, con estrategias tróficas contrastadas, en el Serengeti (Bell, 1971; McNaughton, 1986).

En cuanto a las interacciones entre ungulados domésticos y salvajes, las ovejas y los sarrios son los ungulados que más han interferido. Estas interferencias pueden ser debidas a que se trata de dos ungulados que presentan algunas características comunes (tamaño corporal pequeño, algunas afinidades en el régimen alimentario, cavidad bucal de tamaño similar, capacidad de selección bastante elevada, etc.), y por tanto deben hacer frente a limitaciones nutricionales similares (Hanley, 1980). De todas formas, este hecho no parece perjudicar a los sarrios ya que los valores medios de la calidad nutritiva (contenido en nitrógeno fecal) obtenidos por estos animales han sido normales, incluso altos en el caso del grupo de Góriz, habiendo superado a los del resto de los ungulados.

Existe, por tanto, una exclusión espacial entre los ungulados estudiados, pero no parece tener consecuencias negativas o perjudiciales para ninguna de las especies implicadas. Además, la actividad ganadera podría estar influyendo de forma positiva sobre los sarrios ya que, una vez concluido el período de estancia en el puerto, el ganado ovino lo abandona, pero los sarrios permanecen. El efecto causado por el pastoreo del ganado doméstico puede traducirse en una mejora temporal de la calidad nutritiva de los pastos (por reducción de la materia seca y el rebrote que se desarrolla en las majadas o zonas muy fertilizadas) en beneficio de los sarrios. Buen ejemplo de ello es que en otoño (octubre-noviembre) hemos observado la presencia de sarrios en zonas muy próximas a la majada estival de las ovejas. En un estudio realizado sobre la nutrición anual del sarrio (Aldezabal, inédito) se comprobó que a principios de primavera (abril y mayo) los sarrios, una vez retirada la nieve, acudían a los pastos de transición a la hora de alimentarse, obteniendo así los valores máximos de nitrógeno fecal. Estos pastos se mantienen gracias a la actividad ganadera y proporcionan a los sarrios un recurso muy nutritivo en épocas determinadas de su ciclo vital (por ejemplo, en las últimas semanas de gestación, cuando los requerimientos energéticos del animal son mayores).

Reflexiones sobre la situación actual

Los pastos de montaña, han sido estudiados habitualmente en sus aspectos productivos: calidad, producción, estacionalidad, etc. Actualmente, debido a la creciente preocupación de la sociedad por la conservación del ambiente y de los espacios protegidos en particular, podemos observar como aumenta también el interés por el estudio ecológico de este tipo de comunidades, ya que a menudo presentan notables valores naturales.

Al igual que sucede con los aspectos productivos, los gestores y usuarios de los pastos necesitan disponer de métodos de análisis adecuados que les permitan valorar ecológicamente dichas comunidades, a ser posible de una forma cuantificada. De ello surge la necesidad de ensayar una valoración de los pastos de montaña en sus dos aspectos, ecológico y productivo. Nuestro equipo está trabajando en esta línea. El método que estamos elaborando consiste en la determinación de dos índices, uno de valoración ecológica y otro productivo, compuestos por la combinación matemática de variables de ambos tipos (Gómez *et al.*, 2001). Entre las de carácter ecológico se han determinado la diversidad y abundancia de cada comunidad y la rareza y grado de endemidad de las especies dentro de cada comunidad. Se han añadido también variables relacionadas con la heterogeneidad y conectividad a escala de paisaje que serán medidas sobre mapas de vegetación y usos agrarios. Entre las variables de carácter productivo se han elegido la producción primaria aérea neta, la calidad forrajera (composición

química), el grado de preferencia por los herbívoros y la accesibilidad. Una de las novedades de dicho índice eco-pastoril reside en la incorporación de las preferencias de los herbívoros en la selección de los pastos, hasta ahora ignorada por otros métodos de valoración.

Pensamos que la utilización de un índice eco-pastoril como el que se propone puede constituir un valioso instrumento para la toma de decisiones, tanto para el sector administrativo como para el productivo. Estos podrían disponer de una metodología contrastada, apoyada en la experimentación y conjugando variables que hasta ahora se habían considerado separadamente. Especialmente útil puede resultar en estudios de evaluación ambiental o en la planificación territorial y en planes de ordenación y mejora de pastos. Hay que señalar que los parámetros que integran el índice han sido seleccionados en primer lugar por la disponibilidad de datos o la posibilidad de su cálculo con un esfuerzo razonable. El notable número de especies y comunidades que conforman los pastos estudiados no nos ha permitido integrar aspectos como la estabilidad de la vegetación, capacidad de regeneración tras la perturbación, grado de dependencia del pastoreo y capacidad sustentadora del suelo (papel antierosivo), entre otros. Todos ellos son sin duda de gran interés y podrían ser contemplados conforme se disponga de información al respecto.

Referencias

Aldezabal, A., Bas, J., Fillat, F., García-González, R., Garin, I., Gómez, D. y Sanz, J.L. 1992. *Utilización ganadera de los pastos supraforestales en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido*. CSIC-ICONA. Informe Final.

Aldezabal, A. 2001. *El sistema de pastoreo del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido*. Publicaciones del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Vol. 28. Zaragoza.

Bell, R.H.V. 1971. A grazing ecosystem in the Serengeti. *Scientific American* 224: 86-93.

Crawley, M.J. 1983. *Herbivory. The dynamics of animal-plant interactions*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Demment, M.W. y Van Soest, P. J. 1985. A nutritional explanation for body-size patterns of ruminant and nonruminant herbivores. *The American Naturalist* 125: 641-672.

Fillat, F., García-González, R. y Gómez, D. 1995. Importancia de la ganadería en la conservación del paisaje pirenaico. *Quercus* 107: 24-26.

Gómez, D., García-González, R. y Remon, J.L. 2001. Una valoración ecológica de los pastos de montaña de los Pirineos. *Actas de la XLI Reunión Científica de la SEEP*, pp. 201-207, Alicante.

Gordon, I.J. y Lindsay, W.K. 1990. Could mammalian herbivores "manage" their resources?. *Oikos* 59: 270-280.

Hanley, T.A. 1980. *Nutritional constraints on food and habitat selection by sympatric ungulates*. PhD Thesis, University of Washington, Washington.

McNaughton, S.J. 1986. On plants and herbivores. *The American Naturalist* 128: 765-770.

Montserrat, P. 1964. *Ecología del pasto*. Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada, Jaca (Huesca).